مجلّه‌ی جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای، شماره‌ی شانزدهم، بهار و تابستان ۱۳۹۰

تحلیل میزان آسیب پذیری فیزیکی - کالبدی منطقه‌ی ۹ شهر مشهد از دیدگاه زلزله خیزی

براتعلی خاکپور (استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه فردوسی مشهد، نویسنده‌ی مسؤول)
khakpoor@um.ac.ir
محمد جعفر زمردیان (استادیار ژئومورفولوژی دانشگاه فردوسی مشهد)
zomorodian@ferdowsi.um.ac.ir
سلیمان صادقی (استادیار اقلیم شناسی دانشگاه فردوسی مشهد)
احمد مقدمی (کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه فردوسی مشهد)

چکیده

مخاطرات طبیعی مانند سیل، زلزله، گردباد و... در طول دوران حیات کره زمین همواره وجود داشته‌اند. در دهه‌های اخیر علی رغم پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی گسترده در پیش‌بینی حوادث، ساختمان سازی و مدیریت بحران، بلایای طبیعی همچنان هزینه های سنگینی را به جوامع انسانی تحمیل می‌کنند. اهمیت بسیاری از مخاطرات طبیعی به گونه‌ای است که برای پیش بینی مکان وقوع، شدت و دامنه‌ی تأثیر آنها، نیازمند لایه های مختلفی از اطّلاعات هستیم. نواحی آسیب پذیر شهرها از جمله مناطقی‌اند که می‌توان با شناخت، پهنه‌بندی و سیاست گذاری درست در آنها، زمینه‌ی کاهش اثرات منفی ناشی از این‌گونه مخاطرات را فراهم آورد. این موضوع، به‌ویژه در ایران، که شهرها دارای بافت نامتجانس و در عین حال کهنه هستند، از اهمیت بالایی برخوردار است. براساس مطالعات انجام شده، مشهد از نظر زلزله خیزی در منطقه‌ای با خطر متوسط قرار گرفته است و از این نظرتحلیل میزان آسیب پذیری فیزیکی – کالبدی آن در برابر زلزله ضروری می باشد. روش تحقیق در این پژوهش توصیفی– تحلیلی وهم‌بستگی بوده و سعی شده است با استفاده از شاخص‌ها و متغیّرهای طبیعی، کالبدی، تأسیسات و امکانات مهم حیاتی، جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی، نقشه‌ی پهنه‌بندی محدوده های آسیب پذیر در برابر مخاطرات طبیعی تهیه شده تا امکان اتخاذ راهکارهای لازم در حوزه‌ی سیاست گذاری

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۳/۲۵   تاریخ تصویب:۱۳۹۰/۴/۱۴

مدیریت شهری فراهم شود. نتایج این مطالعه ضمن بازشناسی روش و الگوی کاربردی تحلیل آسیب پذیری بافت‌های شهری، چارچوب اقدامات اجرایی مؤثر را نیز برای شبیه سازی کاربرد الگو در بافت‌های مشابه فراهم می‌آورد.

کلیدواژه‌ها: مخاطرات طبیعی، آسیب پذیری، بحران شهری، سیستم اطلاعات جغرافیایی، منطقه بندی، مدیریت بحران.

درآمد:

برنامه ریزی شهری در بیشتر کشورهای جهان سوم با نوعی روزمرگی همراه با عدم آمادگی برای رویارویی با حوادث آینده روبرو است و حوادث طبیعی ناگوار، پیش از آنکه تدبیری برای مقابله با آنها و کاهش اثرات آنها بر محیط و انسان اندیشیده شود، به صورت ناگهانی همه را غافلگیر می‌کند. پیشرفت‌های علمی روز جهان، دنیای صنعتی را آماده مقابله با بحران‌های شهری، قبل از وقوع مخاطرات طبیعی نموده است. شهرهای جهان توسعه یافته ضمن مقاوم سازی سازه ای، اقدامات ویژه‌ای را برای مقابله با بحران برداشته‌اند. امروزه خطر زلزله حداقل ۳۵ کشور را در سطح جهان در برگرفته و خود عامل ناکامی های زندگی و بیشتر مرگ و میرهاست (اسمیت، ۱۳۸۲: ۱۹۹).

وقوع مخاطرات طبیعی، مانند: سیل، زلزله، توفان و گردباد در بیشتر موارد اثرات مخرّبی بر سکونتگاههای انسانی باقی گذاشته و تلفات سنگینی بر ساکنان آنها وارد می‌سازد، ساختمان‌ها و زیرساخت‌های این گونه مناطق را نابود و عوارض اقتصادی و اجتماعی پردامنه‌ای بر جوامع بشری و کشورهای جهان تحمیل کرده است. هر چند در دهه‌های گذشته با پیشرفت دانش بشری، دانشمندان به چگونگی پیدایش این پدیده‌ها به صورت علمی پی برده‌اند و نحوه‌ی وقوع آنها و پیامدهای ناشی از آن را مورد بررسی قرار داده‌اند، اما هنوز هم بشر قادر به جلوگیری و مقاومت در برابر این‌گونه رخدادهای طبیعی نیست و در بسیاری از موارد دانش کافی را به منظور پیش‌بینی دقیق و علمی از لحظه‌ی وقوع و قدرت این وقایع ندارد و فقط پس از وقوع این‌گونه مخاطرات با استفاده از روش-های علمی، اقدام به تجزیه و تحلیل آنها می‌کند.

واقعیت این است که این گونه وقایع را تنها به عنوان رخدادی طبیعی نباید منشأ بروز ویرانی‌های گسترده و تلفات انسانی به شمار آورد، بلکه ویژگی‌های فیزیکی و کالبدی شهرها نیز در میزان خسارات مالی و جانی مؤثراند.

شهرها به عنوان یک مکان تجمع برای جمعیت انسانی، از وقوع این مخاطرات طبیعی جدا نیستند و لازم است چاره‌اندیشی‌های جدّی برای کاهش آسیب پذیری این سکونتگاهها در برابر مخاطرات طبیعی صورت پذیرد. بی‌توجّهی به مکان‌یابی صحیح، رشد و توسعه‌ی بی‌برنامه و نبود برنامه‌ریزی لازم برای جلوگیری از رشد لجام گسیخته‌ی شهرها، مسائل و مشکلات فراوانی را از جهت ایمنی شهرها به بار آورده است. این روند باعث شده که شهرها روی مسیرهای اصلی گسل‌ها و یا در حریم رودخانه ها و مسیل‌ها گسترش یابند. این موضوع خود می‌تواند موجب تشدید آسیب پذیری و افزایش زیان‌های جانی و مالی ناشی از این وقایع باشد. در برنامه ریزی و مکان یابی شهرها باید با تأکید بر بحث گسل وزلزله، وضعیت ژئومورفولوژیکی وزمین شناسی منطقه، مورد مطالعه قرار گیرد تا از طریق آنها بتوانیم فعالیّت‌های گسل ها را بشناسیم و در برابر مخاطرات ناشی از گسل و زلزله، ساختمان‌ها وسازه‌های مستحکمی را ایجاد نماییم.

این موضوع در کشور ما به دلیل وجود ویژگی‌های فراوان و متفاوت طبیعی، از اهمیت خاصّی برخوردار است. بسیاری از شهرهای کشور به دلیل ارتباط نزدیک با عوامل طبیعی مانند: دریاها، رودخانه ها، ناهمواری‌ها، گسل‌ها و... آسیب‌های فراوانی دیده و یا در معرض آسیب‌اند. بنابر این به سادگی می توان دریافت که بررسی توانایی مقابله با بلایای طبیعی و برنامه ریزی مناسب برای پیشگیری یا کاهش آثار مخرّب آن، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. مشهد نیز به عنوان یکی از کلان‌شهرهای کشور، در زمره‌ی شهرهای مذکور قرار داشته و در معرض خطر شدید زلزله است. قرار گرفتن گسل‌ها در نزدیکی شهر مشهد، وآسیب‌پذیری مناطق شهر در برابر زمین‌لرزه احتمالی،خود توجه ویژه به بافت‌های آسیب پذیر در سطح مناطق شهرداری را به منظور کاستن از تلفات و اثرات بحران‌های احتمالی شهر می‌طلبد.

شهر مشهد که در یک چاله‌ی ساختمانی در شمال شرقی ایران واقع شده، از شرق وجنوب شرقی با یک گسل با طول حدود صد کیلومتری تقریباً بیست کیلومتر واز جنوب وجنوب غربی با

گسلی با طول حدود نود کیلومتری تقریباً دو کیلومتر فاصله دارد. وجود چنین مسأله‌ای وهمچنین وجود بافت‌های خودرو و قدیمی در دل مناطق مختلف شهر، که پایداری اندک در برابر مخاطرات طبیعی از مشخّصه‌های اصلی این‌گونه بافت‌های شهری است، موجب تشدید آسیب‌پذیری بافت‌های شهری مناطق مختلف شهر شده است. مشکل دیگر این گونه مناطق، دسترسی‌های نامناسب و محدود آنهاست که امداد رسانی به ساکنان آنها پس از وقوع مخاطرات طبیعی را دشوار کرده و می‌توانند با بحرانی شدن، شرایط فاجعه‌ی انسانی را دامن بزند.

در ایران از اوایل دهه‌ی چهل با وقوع زمین لرزه‌ی دلخراش بوئین‌زهرا، برای اولین بار تحقیقات و برنامه‌هایی در ارتباط با مقابله با مخاطرات طبیعی آغاز شد. این اقدامات در هر دوره پس از وقوع بحرانی شدّت می‌گرفت و با گذشت چندین سال از آن به فراموشی سپرده می‌شد، به عنوان مثال در اواخر دهه‌ی پنجاه زلزله طبس، در اواخر دهه‌ی شصت و اوایل دهه‌ی هفتاد زلزله‌ی دلخراش رودبار– منجیل و در دهه‌ی هشتاد زلزله بم، باعث توجه بیشتر کارشناسان و مسؤولان به این موضوع شده است.

در سایر نقاط حادثه خیز جهان، شروع تحقیقات به منظور مقابله با حوادث طبیعی به سال‌های اولیه‌ی قرن بیستم باز می‌گردد. سازمان ملل متحد نیز دهه‌ی پایانی قرن بیستم (۲۰۰۰–۱۹۹۰) را دهه-ی بین‌المللی کاهش خطرات سوانح طبیعی نام‌گذاری کرد و کارشناسان این سازمان در جهت گسترش و تبادل تجربه میان ملت‌ها و مراکز تحقیقاتی کشورها کوشیدند.

ازجمله مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان به مطالعات مربوط به پژوهشکده سوانح، پژوهشکده زلزله، مطالعات جایکا در مورد شهر تهران و همچنین مطالعات مرتبط در کشورهای هند،کانادا، ژاپن و آمریکا اشاره کرد.

شروع هر برنامه و فعالیتی با اهداف و آرمان‌هایی همراه است، لذا اهداف این تحقیق به شرح زیر است:

- تدوین معیارهای لازم برای شناخت مناطق آسیب‌پذیر در برابر مخاطرات طبیعی؛
- شناخت مناطق آسیب‌پذیرشهرمشهدبا توجه به معیارها (پهنه‌بندی خطر)؛
- منطقه‌بندی بافت‌های شهری با توجه به آسیب‌پذیری بافت‌ها در برابر مخاطرات؛

- ارایه‌ی راهبردها (استراتژی‌ها)، راهکارها (سیاست‌ها) و اقدامات اجرایی برای مناطق شهری مشهد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، روش‌های تحقیق توصیفی – تحلیلی وهم‌بستگی مورد استفاده قرار گرفته است. «تحقیق علمی، یعنی جمع آوری وپردازش داده هایی که حقایق علمی برآن مبتنی است. این موضوع یک تسلسل منطقی ونظام گرایانه از گام‌های مرتبط می باشد، این گام‌ها یا مراحل عبارت‌اند از: ۱)جمع آوری اطلاعات؛ ۲) ارزشیابی اطلاعات؛ ۳) تحلیل داده‌ها؛ ٤) پیش بینی مبتنی برتجزیه وتحلیل» (مولازاده، ۱۳۷۷: ٦۵).

در پژوهش حاضر برای گردآوری اطلاعات اسنادی، با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای از اطلاعات موجود در شهرداری مشهد، مرکز آمار ایران و وزارت مسکن و شهرسازی و سایر نهادهای دخیل استفاده شده و همچنین مطالعات میدانی با استفاده از پرسشنامه جهت تکمیل اطلاعات موجود و تشکیل و تصحیح لایه های اطلاعاتی انجام شده است.

در این مقاله با توجه به ماهیت موضوع، برای دست‌یابی به نتایج منطبق بر شرایط واقعی، شاخص‌ها و متغیّرهای نسبتاً زیادی مورد استفاده قرار گرفته است، که در زیر دسته بندی و ارائه می-شوند:

شاخص‌ها و متغیّرهای طبیعی: وضعیت تکتونیکی، مکان گسل‌ها، وضعیت توپوگرافی و شیب منطقه؛

شاخص‌ها و متغیّرهای کالبدی: عمر ابنیه، نوع سازه، تعداد طبقات، کاربری‌ها، مساحت قطعات تفکیکی، دانه بندی بافت، عرض معابر دسترسی؛

شاخص‌ها و تأسیسات و امکانات مهم حیاتی: مراکز آتش نشانی، مراکز نیروی انتظامی و زندان‌ها، بیمارستان‌ها، تأسیسات دولتی، ساختمان‌های آموزشی، پارک‌ها و فضاهای باز، شبکه‌ی آبرسانی، شبکه‌ی گاز طبیعی، شبکه‌ی انتقال برق، شبکه‌ی مخابرات؛

شاخص‌ها و متغیّرهای جمعیتی: تراکم جمعیتی، تراکم خانوار، رشد جمعیت؛

شاخص‌ها و متغیّرهای اجتماعی: نسبت جنسی، بعد خانوار و میزان سواد؛

شاخص‌ها و متغیّرهای اقتصادی: نرخ اشتغال و بیکاری؛

شاخص‌ها و متغیّرهای زیست محیطی: انواع آلودگی‌ها.

به منظور دست‌یابی به نتایج مطلوب، از نرم افزار GIS در این پژوهش استفاده زیادی شده و تحلیل اطلاعات با توجه به قابلیّت‌های این نرم افزار به انجام رسیده است. با روی‌هم اندازی لایه‌های اطلاعاتی بالا به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از روش‌های وزن دهی به متغیّرها و تحلیل اطلاعات بر اساس الگوی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، نقشه‌ی آسیب-پذیری تأسیسات و امکانات حیاتی در سطح منطقه به دست آمده است.

بحث و نتایج

الف) شاخص‌ها و متغیّرهای طبیعی

۱. تکتونیک و وضعیت زمین ساخت منطقه

وضعیت تکتونیکی در پهنه‌ی شمالی استان خراسان رضوی، با توجه به داده‌های زمین شناسی و بیشترین گزارش‌های موجود در این زمینه، الگویی چین خورده است، زیرا ساختار بیشتر چین‌ها به شکل نامتقارن، ممتد و کم و بیش موازی با هم هستند و روندی شمال غربی- جنوب شرقی را در پهنه‌ی کپه داغ آراسته‌اند. با توجه به شواهد موجود و فشردگی چین خوردگی‌ها در پیشانی جنوبی و چین‌های نامتقارن و پرشیب جنوب غربی، به نظر می‌رسد که حرکت ورق ایران به سمت کپه داغ، در وضعیت چین خوردگی‌های رسوبات نقش زیادی داشته و باعث تغییر سازوکار گسل‌های پی سنگ از حالت نرمال به راندگی با شیب به سمت شمال و به وجود آمدن گسل‌های امتداد لغز گردیده است. جهت جابجایی زوج های گسلی با راستای فشارشی صفحه ایران بر کمربند چین خورده کپه داغ انطباق دارد. وضعیت کنونی کمربند چین خورده کپه داغ و فشردگی آن که سبب کوتاه شدگی در پوسته گردیده، با در نظر گرفتن هفتاد کیلومتر پهنای این فشردگی نسبت به طول حوضه، میزان فشردگی را حدود پانزده درصد به دست می دهد.

از نظر زمان تشکیل و ساز و کار حرکتی، گسل‌های کمربند چین خورده کپه داغ را می توان به دو گروه تقسیم بندی کرد. نخست گسل‌های هم‌زمان با فرونشست حوضه که به طور عموم روند شرقی- غربی و یا شمال شرقی- جنوب غربی دارند و ابتدا دارای ساز و کار نرمال بوده ولی پس از برقراری رژیم فشارشی به انواع برگشته با شیب رو به شمال تبدیل شده است. دوم گسل‌هایی که محور چین‌ها را قطع کرده و از نوع همگرا هستند که ممکن است امتداد لغز راستگرد با روند شمال غربی و یا امتداد لغز چپگرد با روند شمال شرقی باشند. گسل‌های امتداد لغز راستگرد در مقایسه با انواع چپگرد طول و توان لرزه خیزی بیشتری دارند (جوان و قاسمی،۱۳۸٤). گسل‌های فعّال و توان‌مند منطقه‌ی خراسان رضوی در نقشه‌ی شماره (۱) نشان داده شده است. مهمترین این گسله‌ها به شرح زیراند:

راندگی بینالود: گسل بنیادی بینالود با راستای خم دار شمال غربی- جنوب شرقی و درازای نزدیک به نود و دو کیلومتر در پای دامنه‌ی جنوب باختری رشته کوه بینالود واقع شده و از پانزده کیلومتری شرق شهر نیشابور می‌گذرد. سایر گسل‌های مهم منطقه عبارت‌اند از: **گسل باغان**، **گسل نیشابور**، **گسل فشاری ریوند**، **گسل شمال بوژان**، **گسل کال شور**، **راندگی موشان** و **گسل نسک** (پژوهشکده بین المللی زلزله شناسی ومهندسی زلزله،مرداد ۱۳۸٤).

۲. لرزه خیزی منطقه

پهنه‌ی استان خراسان رضوی از نقطه نظر ساختاری دارای وضعیت کاملاً پیچیده است و در محل برخورد ورقه‌ی ایران مرکزی با ورقه‌ی توران در شمال و همچنین زیر پهنه‌ی بلوک لوت با زیر پهنه-ی طبس در جنوب باختری و بلوک افغان در جنوب شرقی قرار دارد و دارای پتانسیل بالایی از لرزه خیزی است، به گونه‌ای که در طول سده بیستم، چندین زمین‌لرزه مخرّب در این پهنه روی داده است که می توان از زلزله ۲۵ شهریور ۱۳۵۷ طبس، که بزرگترین زلزله رویداده در پهنه‌ی ایران زمین با بزرگی ms =۷/۷ است نام برد، که باعث کشتار دست کم بیست هزار تن و ویرانی حدود نود روستا به همراه شهر طبس شد. وضعیت احتمال رخداد زمین‌لرزه در پهنه‌ی استان با توجه به مطالعات آماری و نتایج حاصل از مطالعات نظری در مورد شتاب و اطلاعات شدت نسبی سطح کشور به دو حوضه‌ی شدت نسبی تقسیم شده است، که احتمال رخداد زمین‌لرزه‌هایی با شدت نسبی هشت

درجه‌ی مرکالی و بیشتر از آن وجود دارد و ضریب زلزله خیزی« یک» در این حوزه پیشنهاد شـده کـه شهرهای پرجمعیتی مانند مشهد و گناباد در این دسته قرار می‌گیرنـد. نقشـه‌ی شـماره (۲) پهنـه‌بنـدی خطر لرزه‌ای در پهنه‌ی استان را نشان می دهد(همان منبع، ۱۳۸٤)

۳. شیب منطقه

به طور کلّی شیب شهر مشهد و منطقه‌ی نه، جنوب غربی – شمال شرقی است. آب‌هـای سـطحی شهر مشهد به تبعیت از شرایط توپـوگرافی از جنـوب غربـی بـه شـمال شـرقی واز غـرب بـه شـرق درجریان است. کال‌های چهل بازه، قره خان، زرکش، اقبال و چـایش، مهمتـرین زه‌کـش‌هـای موجـود درسطح شهر مشهد است که به هنگام روان شدن سیلاب، آب‌های اضافی را به کشف رود انتقال مـی-دهد.

جدول شماره(۱). طبقات شیب منطقه‌ی نه

ردیف	کلاس شیب (٪)			مساحت		مساحت تجمعی	
	حد پایین	حد بالا	متوسط	فراوانی ($KM^۲$)	درصد	فراوانی ($KM^۲$)	درصد
1	0	1	0/5	2/51	5/17	2/51	5/17
2	1	2	1/5	6/94	14/30	9/45	19/46
3	2	5	3/5	6/89	14/19	16/33	33/65
4	5	8	6/5	12/54	25/85	28/88	59/50
5	8	12	10	4/40	9/06	33/28	68/56
6	12	20	16	3/13	6/45	36/41	75/01
7	20	30	25	4/01	8/26	40/41	83/27
8	30	60	45	3/96	8/15	44/37	91/42
9	>60		90	4/166	8/58	48/53	100/00
جمع				48/53	100/00		
شیب متوسط وزنی(٪)				17/81			

مأخذ: محاسبات نگارندگان

حاشیه‌ی جنوب غربی شهر مشهد، به دلیل استقرار در پایکوه ودامنه‌ی ارتفاعات بینـالود درمعـرض سیلاب قرار گرفته وگاه در پی بارندگی سنگین، منطقه را سیل در بر می‌گیرد وتاکنون خساراتی از ایـن جهت متوجه شهر شـده اسـت (احمـدیان، ۱۳۷۱: ۸۱۹–۸٤۱). سـاخت و سـاز هـای غیـر اصـولی در کوهپایه ها و حریم رودخانه‌ها و درّه‌ها، منجر به گسترش پهنه های خاک دستی در سطح منطقـه شـده

است. شرایط فیزیوگرافی منطقه‌ی ۹، سبب گردیده که زمین این منطقه دارای تحرّک زیادی باشد، از این‌رو احداث ابنیه در لبه‌ها و پرتگاهها، باعث افزایش ریسک لغزش می شود. نقشه‌ی شماره (۳) وضعیت شیب منطقه‌ی نه شهرداری مشهد را نشان می‌دهند.

٤. تحلیل مخاطرات طبیعی

با توجه به مخاطرات شناسایی شده در سطح منطقه‌ی نه شهرداری، متغیّر(داده) هایی که در این مرحله از آنها در راستای تحلیل مخاطرات استفاده خواهد شد، عبارت‌اند از: داده های زمین شناسی، مکان گسل‌ها، مکان رودخانه ها، خطوط توپوگرافی و شیب منطقه. با استفاده از داده های زمین شناسی و مکان گسل‌ها، تحلیل‌های مربوط انجام شده و در پایان با تلفیق اطلاعات مربوط به پهنه‌بندی، خطر زلزله، نقشه پهنه بندی مخاطرات طبیعی در سطح منطقه‌ی ۹ به دست آمده است. جدول شماره (۲) سطح و سهم پهنه های خطرپذیر در سطح منطقه‌ی نه را برای هریک از مخاطرات طبیعی نشان می-دهد. در حدود ۸/۵۸ درصد از مساحت منطقه در پهنه هایی با خطرپذیری بالا در برابر بلایای طبیعی قرار گرفته است، این رقم خود به عنوان یک شاخص بیانگر آسیب پذیری نسبی محدوده‌ی مطالعاتی در برابر بلایای طبیعی است.

جدول شماره(۲). سطح و سهم پهنه های خطرپذیر در برابر مخاطرات طبیعی در منطقه‌ی ۹ شهر مشهد

میزان خطرپذیری پهنه ها	زمین لرزه		بلایای طبیعی	
	مساحت(متر)	درصد	مساحت(متر)	درصد
زیاد	-	-	٤١٦٥٥٩٧	۸/۵۸
نسبتاً زیاد	٤٧٠٥٠٠٤٦	۹۷/۸٤	۷۹٦٢۹٦۳	١٦/٤١
نسبتاً کم	١٤٨٤٦٠١	۳/۰٦	۳۱۳۰۲۲۷	٦/٤٥
کم	-	-	۳۳۲۷۵۸۵۹	٦٨/٥٦

مأخذ: محاسبات نگارندگان

ب) شاخص‌ها و متغیّرهای کالبدی

متغیّرهایی که در این مرحله مورد بررسی قرار می گیرند، عبارت‌اند از:

۱. کیفیّت ابنیه، نوع سازه و تراکم

برای روشنتر شدن وضعیت کیفیت ابنیه، نوع سازه وتراکم موجود در سطح منطقه‌ی نه شهر مشهد، اطلاعات این بخش در جدول شماره (۳) آمده است. نقشه‌ی شماره (۵) وضعیّت عمر ساختمان‌ها، نقشه‌ی شماره (۶) وضعیّت نوع سازه‌ها، نقشه‌ی شماره (۷) تعداد طبقات ساختمان‌های مسکونی و نقشه‌ی شماره (۸) وسعت قطعات مسکونی را نشان می دهد.

جدول شماره (۳). تفکیک بلوک‌های ساختمانی برحسب نوع مصالح، نوع سازه و تراکم آنها در منطقه‌ی نه

درصد	تعداد بلوک	تراکم	درصد	تعداد بلوک	نوع سازه	درصد	تعداد بلوک	عمر ساختمان
36/30	539	یک طبقه	۲۴/۶	۲۶۳	باربر آجر	۴/۸	۲۹	بد
52/87	800	دو – سه طبقه	۱۳/۲	125	اسکلت نیمه فلز	1۱/۷	۵۳	ضعیف
10/83	146	چهار طبقه به بالا	۶۲/۲	۱۰۲۸	اسکلت تمام و بتن	38/15	۴۱۰	متوسط
–	–	-	–	–	-	45/35	843	عالی
100	1486	جمع	100	1486	جمع	100	1486	جمع

مأخذ: برداشت میدانی نگارندگان،تابستان ۱۳۸۶

۲. کاربری اراضی منطقه

مساحت منطقه‌ی نه در حدود ۴۸۵۳/۵ هکتار است و با توجه به این رقم، سهم و رتبه‌ی هر یک از کاربری‌های عمده در سطح منطقه در جدول شماره (۴) آمده است. کاربری مسکونی با اختصاص ۱۲۹۹/۹ هکتار یعنی حدود۳۸/۳۳ درصد از مساحت کل منطقه، بیشترین سطح را شامل می‌شود، که بیانگر غلبه‌ی کاربری مسکونی در این منطقه است. سپس کاربری شبکه‌ی معابر منطقه با مساحتی در حدود ۷۵۵/۵ هکتار و ۳۰/۸۴ درصد از مساحت منطقه در رتبه‌ی دوم قرار دارد. همچنین کاربری آموزشی در رتبه‌ی سوم و کاربری اداری با اختصاص مساحتی حدود ۱۵۹/۸هکتار، ۴/۷۱ درصد از مساحت منطقه‌ی نه در رتبه‌ی چهارم قرار دارد و در رتبه‌های بعدی کاربری‌های ورزشی، درمانی،

انتظامی، بهداشتی ودرمانی و ... قرار می‌گیرند. یکی از ویژگی‌های منطقه‌ی نـه، وجـود اراضـی بـایر است که البته در سطح منطقه و در بین بافت ساخته شده نیز تعدادی از قطعات بایر وجود دارند کـه بـه تدریج در حال ساخته شدن هستند. در این منطقه با وجود تخریب گسـترده باغـات، حـدود ۱۰۶۱/۰۴ هکتار یعنی ۳۱/۲۹ درصد از وسعت منطقه به کاربری فضای سبز اختصاص دارد. نقشـه‌ی شـماره (۹) کاربری اراضی را در سطح منطقه‌ی نه نشان می دهد.

جدول شماره (٤). سطوح، سهم، رتبه‌ی مختلف شهری منطقه‌ی نه شهرداری مشهد

ردیف	نام کاربری	مساحت (مترمربع)	سهم از کل (درصد)	رتبه
۱	**مسکونی**	12999308/43	38/33	اول
۲	**آموزشی**	5481389/82	16/16	سوم
۳	**بهداشتی ودرمانی**	211921/81	0/62	هشتم
٤	**توریستی**	1350615/97	3/98	پنجم
٥	**ذخیره خدمات**	31319/96	0/09	دوازدهم
٦	**صنایع**	1255/03	0/0037	چهاردهم
۷	**فرهنگی**	28727/23	0/08	سیزدهم
۸	**مذهبی**	47704/84	0/14	یازدهم
۹	**حمل ونقل**	600680/25	1/77	هفتم
۱۰	**پارکینگ**	101797/57	0/30	دهم
۱۱	**اداری- انتظامی**	1598483/32	4/71	چهارم
۱۲	**تجاری**	657848/88	1/94	ششم
۱۳	**ورزشی**	193160/54	0/57	نهم
۱٤	**فضای سبز**	10610485/74	31/29	دوم
جمع کل در منطقه‌ی نه		33914699/40	۱۰۰	-

مآخذ: شهرداری مشهد (طرح خازنی و مهرآزان)

۳. مسکن

با توجه به این که در سطح منطقه‌ی نه شهرمشهد، اولویت با کاربری مسکونی است، در این بخش سعی می‌شود تا با بررسی برخی از شاخص‌های موجود در بخش مسکن، اطلاعات موجود در این بخش دسته‌بندی شود تا در مراحل بعدی تحقیق مورد استفاده قرار گیرند. بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵ در منطقه‌ی نه، ۲۶۰۶۹ واحد مسکونی وجود داشته، که در سال ۱۳۸۰ به ۳۴۱۲۶ واحد مسکونی افزایش یافته است. جدول شماره (۵) وسعت، تعداد جمعیت و تعداد واحدهای مسکونی شهر مشهد و منطقه‌ی نه را در سال‌های بالا نشان می‌دهد.

جدول شماره (۵). وسعت، جمعیت و تعداد واحد مسکونی در منطقه‌ی نه و شهر مشهد

شرح / منطقه	وسعت (مترمربع)	درصد نسبت به کل شهر	جمعیت در ۱۳۷۵	تعداد واحدمسکونی در ۱۳۷۵	جمعیت در ۱۳۸۰	تعداد واحد مسکونی در ۱۳۸۰
منطقه نه	۳۴۳۷۵۰۰۰	۱۹/۸	۱۴۰۳۰۲	۲۶۰۶۹	۱۶۹۵۲۳	۳۴۱۲۶
کل شهر	۱۷۳۵۶۷۹۶۶	۱۰۰	۱۸۸۷۳۹۱	–	۲۰۵۶۳۴۳	۳۸۵۸۰۴

مأخذ: شهرداری مشهد

٤. شبکه های ارتباطی

به طور کلّی، شبکه‌های ارتباطی در محدوده منطقه‌ی نه شامل سلسله مراتب گسترده‌ای است که ریل قطار شهری، بزرگراه فلکه پارک به وکیل آباد، خیابان‌های اصلی و شریانی، پل های ارتباطی بین منطقه‌ی نه و یازده و ... را در برمی‌گیرد. با وجود این‌که در این محدوده زمین‌های بسیاری به شبکه‌ی ارتباطی اختصاص یافته است، اما به دلیل بالا بودن میزان مالکیّت اتومبیل و وجود مراکز اداری گسترده در این محدوده، سبب ناکارآمدی و ناکافی بودن این شبکه ها می‌شود.

۵. تأسیسات زیربنایی

آسیب دیدن تأسیسات زیر بنایی شهر، نظیر شبکه‌های آب، برق، گاز و مخابرات می تواند تلفات ناشی از وقوع زلزله را به شدت افزایش دهد. در این خصوص دو نوع آسیب، شامل آسیب های ناشی از عدم دسترسی به شریان‌های حیاتی در زمان امداد رسانی و آسیب ناشی از سوانح ثانویه مانند آتش سوزی، شوک الکتریکی، انفجار و... وجود دارد. جانمایی صحیح این دسته از تأسیسات شهری نسبت به مکان‌های با خطر نسبی بالا، نوع فن‌آوری به کار رفته در ساخت آنها و نحوه‌ی کارکرد و شیوه‌ی کنترل هر یک از این شبکه ها در میزان کاهش یا افزایش میزان آسیب پذیری مؤثّر است.

پ) تأسیسات و امکانات مهم حیاتی

با بررسی چگونگی توزیع این کاربری‌ها در سطح منطقه، مشخص می‌شود که به غیر از پمپ بنزین‌ها که در کنار خیابان‌های اصلی منطقه واقع شده‌اند، سایر تأسیسات و تجهیزات شهری با توجه به نیازهای فنی در نقاط مختلف پراکنده شده‌اند. متأسفانه در داخل منطقه‌ی نه شهرداری مشهد، هیچ ایستگاه آتش‌نشانی وامداد وجود ندارد، که با توجه به وسعت و جمعیت منطقه، استقرار بهینه این کاربری امری ضروری است.

تأسیساتی که در زمان وقوع بحران مسؤول ارایه‌ی خدمات درجهت مهار بحران هستند و آسیب پذیری آنها موجب گسترش ابعاد بحران می‌شود نیز باید شناسایی و مورد ارزشیابی قرار گیرند. متغیّرهایی که در این مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارت‌اند از: ایستگاههای آتش نشانی، مراکز نیروی انتظامی، بیمارستان‌ها، تأسیسات دولتی، ساختمان‌های آموزشی، پارک ها و فضاهای باز، شبکه-ی آب‌رسانی، شبکه‌ی گاز طبیعی، شبکه‌ی انتقال برق و شبکه‌ی مخابرات.

با روی هم اندازی لایه های اطلاعاتی بالا به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از روش‌های وزن دهی به متغیّرها و تحلیل اطلاعات بر اساس الگوی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نقشه‌ی آسیب پذیری تأسیسات و امکانات حیاتی در سطح منطقه به دست می آید. جدول شماره (٦) تعداد ساختمان‌ها و مراکز حیاتی و نقشه‌ی شماره(۱۰) نیز شبکه های مهم تأسیسات شهری در منطقه‌ی نه را نشان می دهد.

جدول شماره (٦). تعداد ساختمان‌ها و مراکز حیاتی در سطح منطقه‌ی نه

نام تأسیسات	ایستگاه آتش نشانی	نیروی انتظامی	بیمارستان و مرکز درمانی	تأسیسات دولتی	مدارس ابتدایی	مدارس راهنمایی	دبیرستان	مراکز آموزش عالی	پارک‌ها و فضاهای باز
تعداد	–	٢	١٨	١٢	٥٤	٣٠	٢٤	٣	٣٤

مأخذ: شهرداری مشهد

با توجه به نتایج تحقیق میزان آسیب پذیری تأسیسات و امکانات حیاتی در سطح منطقه‌ی نه، ٦.٨ درصد در حد آسیب پذیری زیاد ؛ ٢٠.٤ درصد در حدّ آسیب پذیری نسبتاً زیاد ؛ ٢٨.٣ درصد در حد نسبتاً کم و ٤٤.٥ درصد نیز در حد آسیب پذیری کم بوده است.

ت) شاخص‌ها و متغیّرهای جمعیتی

۱. تعداد و رشد جمعیت

جمعیت شهر مشهد در سال ١٣٦٥ حدود ١٤٦٣٠٠٠ تن بوده که با نرخ رشد سالانه ٢/٥٨ درصد به حدود ١٨٨٧٠٠٠ هزار تن در سال ١٣٧٥ رسیده و با رشد سالانه ٢/٥ درصد در سال ١٣٨٥ به ٢٤٢٧٣١٦ تن رسیده است. جدول زیر توزیع جمعیت شهر مشهد را در بین دوازده منطقه نشان می دهد. در بین مناطق دوازده گانه‌ی شهر مشهد، منطقه‌ی دو با ٣٨٠٤٥٤ تن ومنطقه‌ی سه با ٢٩٦٢٦٧ تن از نظر نسبت جمعیت شهر در رتبه های اول و دوم بوده و منطقه‌ی نه با ٢٥٣٢١٠ تن در رتبه‌ی سوم قرار دارد. منطقه‌ی ثامن (١٢) به عنوان کوچکترین منطقه‌ی شهر مشهد در تقسیم بندی شهرداری ٣٢٣٣٠ تن را درخود جای داده است.

جدول شماره (٧). تعداد جمعیت مناطق شهر مشهد در سال ١٣٨٥ به تن

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢ ثامن
١٧٢٥٤٧	٣٨٠٤٥٤	٢٩٦٢٦٧	٢٤٣٣١٩	١٤٩٥٩٠	١٩٦٢٤٨	١٩٣٠٨٩	١٠٣٣٠٥	٢٥٣٢١٠	٢٣٦٢١٦	١٧٠٩٤١	٣٢٣٣٠

مأخذ: مرکز آمار واطلاعات ایران

۲. تراکم نسبی جمعیت

تراکم نسبی جمعیت شهر مشهد در سال ۱۳۷۵ معادل ۸۹/۲ تن در هکتار بوده، کـه در سـال ۱۳۸۵ به ۷۷/۸ تن کاهش یافته است. براساس جمعیت سال ۱۳۷۵ مناطق شهر مشـهد، تـراکم نسـبی تـا ۱۷۷ تن در منطقه‌ی چهار افزایش می یابـد. در ایـن سـال منـاطق ۱، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ دارای تـراکم نسـبی جمعیت کمتر از متوسط شهر بوده اند. کمترین تراکم نسبی درمنطقه‌ی هفت با ٤٦/٦ تن درهکتار بـوده است، زیرا این منطقه دارای اراضی جنگلی، کشاورزی وبایری است که باعث کـاهش تـراکم جمعیـت می‌شود. همچنین به دلیل محدودیت توسعه‌ی فیزیکی واجتماعی، وجود تأسیسـات آلاینـده ای ماننـد: ترمینال، فرودگاه، تعمیرگاههای کامیون واتوبوس و... چندان مورد اسـتقبال وسـکونت سـاکنان شـهر مشهد قرار نگرفته است. به طور کلی، مناطق محروم شهر یعنی منـاطق ۲، ۳، ٤، ۵، ٦و۱۲ کـه درشـرق واقع شده است، درمقایسه با مناطق ۸، ۹، ۱۰و۱۱ دارای تراکم نسبی بیشتری هستند. منطقه‌ی هفت کـه جزو مناطق محروم شهر مشهد است، به دلایل بالا دارای تراکم کمی است.

جدول شماره (۸). تراکم نسبی جمعیت منطقه‌ی نه شهر مشهد در سال ۱۳۸۵

منطقه	جمعیت(تن)	مساحت (هکتار)	تراکم نسبی جمعیت(تن)
۹	۲۵۳۲۱۰	1087/٤۳	۲۳۲/۸۵

مأخذ: واحد آمار واطلاعات شهرداری مشهد

وضعیت تراکم نسبی خانوار در سطح شهر مشهد نیز تاحدودی مشابه تراکم نسبی جمعیـت اسـت. در سال ۱۳۷۵ منطقه هفت با ۱۰/۳ خـانوار در هکتـار کمتـرین ومنطقـه‌ی چهـار بـا ۳٦/۲ خـانوار در هکتار، بیشترین تراکم نسبی خانوار را داشته اند. متوسط تـراکم نسـبی خـانوار شـهر مشـهد نیـز ۱۹/۳ خانوار درهکتار بوده است، یعنی کمینه و بیشینه‌ی تراکم خانوار به نیم تا دو برابر متوسـط شـهر مشـهد می رسد.

ث) شاخص‌ها و متغیّرهای اجتماعی

در این مرحله با تحلیل متغیّرهای اجتماعی، اقـدام بـه تحلیـل آسـیب پـذیری اجتمـاعی در سـطح منطقه‌ی مورد مطالعه شده است. متغیّرهایی که در این مرحله مورد استفاده قرار مـی‌گیرنـد، عبـارت‌انـد از: بعد خانوار، نسبت جنسی و میزان سواد. با توجه بـه نتـایج تحقیـق، میـزان آسـیب پـذیری از نظـر

متغیّرهای اجتماعی در سطح منطقه‌ی نه ۳.۲ درصد در حد آسیب پذیری زیاد ؛ ۲۰.٤ درصد در حد آسیب پذیری نسبتاً زیاد ؛ ۳۷.۵ درصد در حد نسبتاً کم و ۳۹.۵ درصد نیز در حد آسیب پذیری کم بوده است.

ج) شاخص‌ها و متغیّرهای اقتصادی

یکی ازمهمترین عوامل توسعه‌ی اقتصادی درکشورها را می توان نیروی انسانی وسرمایه دانست. بر اساس سرشماری عمومی نفوس ومسکن سال ۱۳۷۵ از ۱٤۳۹۵۷۸ تن جمعیت ده ساله وبیشتر شهر مشهد، ٤٤۸۷۱۱ تن شاغل بوده اند. بنابراین نرخ اشتغال ۳۱/۲ درصد، نرخ بیکاری نیز ٦/٤ درصد بوده است. بالاترین نرخ اشتغال در بین مناطق شهر مشهد با ۳۳/۸ درصد به منطقه‌ی هشت وکمترین آن با ۲۹/۳درصد و۲۹/۸ درصد به ترتیب به مناطق ثامن و نه تعلّق داشته است. البته بین نرخ اشتغال مردان وزنان اختلاف زیادی وجود دارد. نرخ اشتغال مردان درشهر مشهد ۵۵/۲ درصد وزنان ٦/۵ درصد بوده است. مناطق سه و چهار با ۳/۹ درصد کمترین ومنطقه‌ی یازده با ۱۰/۸ درصد بیشترین نرخ اشتغال زنان را به خود اختصاص داده اند. نرخ اشتغال مردان در مناطق ۲،۵،٦ و۷ با ۵۷/۱، ۵۷/۲،۵۷/٤و۵۷/٤ درصد بیش از سایر مناطق به ویژه مناطق ۹و۱۱ با ۵۰ و۵۰/٤ درصد است. در این مناطق نرخ اشتغال مردان کمتراز دیگر مناطق است.

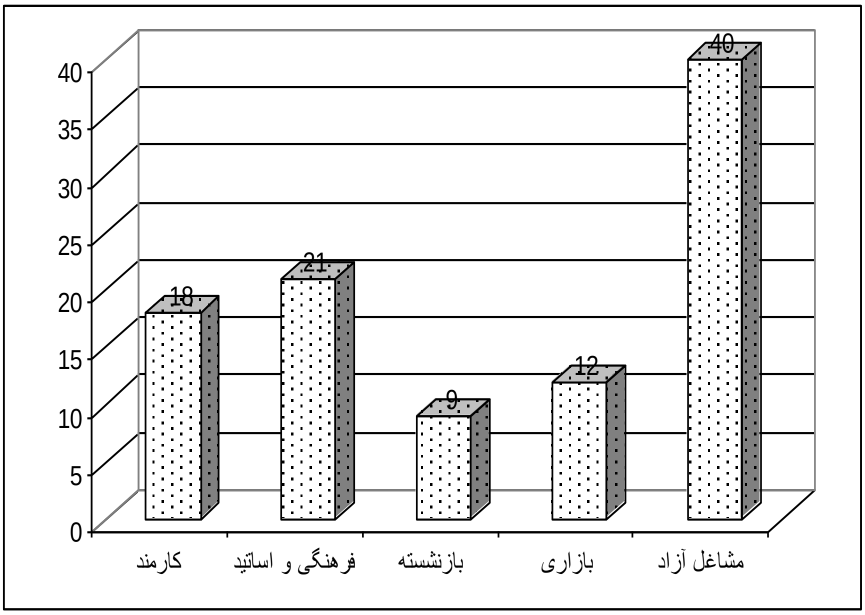
نرخ بیکاری متوسط کل شهر مشهد ٦/٤ درصد است. این رقم از ۸/۸ و۸/۵ درصد درمناطق ثامن و۸ تا ٤/٦ درصد در منطقه‌ی دو متغیّر است. نرخ بیکاری نیز دربین زنان ومردان اختلاف زیادی دارد. نرخ بیکاری مردان ۵/۸ وزنان ۱۱/٦ درصد است. کمترین نرخ بیکاری زنان متعلّق به منطقه‌ی یک و یازده با۸/۵ و ۸/۱ درصد می باشد، درحالی که این رقم در منطقه‌ی شش برابر ۲۳/٤ درصد است.

به طور کلی می توان گفت که ساکنان منطقه‌ی شش از تمامی جهات در بحث اشتغال و فعالیت در وضعیت نامطلوبی به سر می برند، در مقابل مناطق متوسط شهر وضعیت بهتری را دارند. به

خصوص مناطق پردرآمد و نوین شهر به دلیل ویژگی‌های اجتماعی خاص خود، از جمله بالابودن سواد و مهارت‌های مورد نیاز جامعه در مقایسه با سایر مناطق، دارای نرخ اشتغال بیشتری به ویژه در بین زنان است. در مناطق محروم ومتوسط زنان بیشتر به کارهای خانه داری مشغول‌اند، ولی در مناطق واقع در غرب شهر مشهد عرصه‌ی فعالیت زنان گسترده تر بوده ویکی از منابع درآمدی خانواده‌ها به حساب می‌آید.

از نظر نوع شغل درمناطق محروم، بیشتر مشاغل خرده فروشی وخدمات خرد ونیز کارگری تسلط دارد، درحالی که ساکنان مناطق ثروتمند وغرب شهر مشهد در مشاغل دولتی ویا مشاغل با درآمد بالا فعالیت می‌کنند. بنابراین میزان اشتغال ونوع فعالیّت‌های اقتصادی در کاهش مخاطرات طبیعی نقش مؤثّری ایفا می‌کند (واحد آمار واطلاعات شهرداری مشهد، سال۱۳۸٤).

نمودار شماره (۱). توزیع نسبی سرپرست خانوارهای منطقه‌ی نه بر حسب نوع شغل



چ) شاخص‌ها و متغیّرهای زیست محیطی

تحلیل های زیست محیطی انجام شده در این مرحله نیز به دو بخش تقسیم بندی می شود. در بخش نخست ابتدا محدوده هایی که احتمال خطرات ثانویه پس از بحران، در آنها وجود دارد شناسایی شده اند، هدف این تحلیل شناسایی موقعیّت‌هایی است که در آنها پتانسیل آسیب پذیری از اثرات ثانویه زیست محیطی سوانح وجود دارد، مانند محدوده هایی که در آنها مواد خطرناک نگهداری می‌شوند و امکان تراوشات مواد نیز وجود دارد. بدین منظور تاسیسات خطرزا شناسایی و مکان آنها روی نقشه مشخص شد. در بخش دوم جهت شناسایی میزان آسیب پذیری محیط زیست در برابر مخاطرات احتمالی، با تحلیل متغیّرهای زیست محیطی، اقدام به تهیه‌ی نقشه‌ی آسیب پذیری محیط زیست در سطح منطقه‌ی مورد مطالعه شده است.

با توجه به تحلیل‌های انجام شده، حدود ۷/۲ درصد از مساحت منطقه در پهنه‌های آسیب پذیر به لحاظ خطرات ثانویه قرار گرفته‌اند. با توجه به نتایج تحقیق میزان آسیب پذیری از نظر خطرات ثانویه در سطح منطقه‌ی نه ۷.۲ درصد در حد آسیب پذیری زیاد ؛ ۸.۳ درصد در حد آسیب پذیری نسبتاً زیاد ؛ ۳۵.۸ درصد در حد نسبتاً کم و ٤۸.۷ درصد نیز در حد آسیب پذیری کم بوده است.

شهر مشهد، مانند شهرهای بزرگ جهان، دارای مسائل و مشکلات متعدد زیست محیطی بوده و هر روز بر دامنه آنها افزوده می‌شود، مانند: گسترش حاشیه نشینی، مشکلات ترافیکی ناشی از فاصله‌ی زیاد محل زندگی و محل کار که علاوه بر اتلاف وقت اثرات روحی و روانی نیز به دنبال دارد، ناراحتی های اجتماعی ناشی از تراکم جمعیت، سر و صدا و آلودگی هوا و بسیاری از مسائل دیگر. آلودگی‌های ناشی از تمدّن بشری که تأثیر عمیق در جریان طبیعی زندگی بشر دارد، عمدتاً در سطح شهر رخ می‌دهد و تنها توجه و تلاش در رفع مشکلات بسیار پیچیده شهرهاست که ادامه‌ی زندگی را ممکن می سازد (شکوئی، ۱۳۷٦:٦٥). از مواردی که در قرن اخیر بخصوص در شهرهای بزرگ موجب آزار ساکنان شهرها می‌شود آلودگی‌های زیست محیطی

مختلف است که در مورد شهر مشهد موارد زیر را می‌توان نام برد: آلـودگی آب، آلـودگی صـدا، آلودگی هوا، آلودگی محیط (زباله) و آلودگی بصری.

جمع بندی و تحلیل آسیب پذیری بافت های شهری

با توجه به تحلیل‌های انجام شده در مراحل قبل و مشخص شدن پهنه های آسیب پذیر از نظـر هـر کدام از شاخص‌ها، در نهایت با جمع‌بندی لایه های اطلاعاتی مزبور بـه کمـک سیسـتم اطلاعـات جغرافیایی (GIS) و با استفاده از روش وزن دهی به متغیّرها و تحلیل اطلاعات، بـر اسـاس روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نقشه‌ی آسیب پذیری کلی در سطح منطقه به دست آمـد. در راستای مشخص شدن وزن هرکدام از شاخص‌ها و تحلیل‌هـای انجـام شـده در مراحـل قبـل، از متخصصان فعّال در عرصه‌ی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر بلایای طبیعی در قالب یـک ماتریس هفت در هفت نظر سنجی صورت گرفت. بـر اسـاس ایـن نظرسـنجی، وزن هرکـدام از شاخص‌ها برای تحلیل میزان آسیب پـذیری منطقـه‌ی نـه مشـخص شـد و سـپس بـا اسـتفاده از امکانات نرم افزارهـای مبتنـی بـر کـارکرد سیسـتم اطلاعـات جغرافیـایی (GIS) بـا جمـع‌بنـدی تحلیل‌های انجام شده در مراحل قبل، نقشه‌ی آسیب پذیری بافت هـای شـهری در برابـر بلایـای طبیعی در سطح منطقه‌ی نه شهرداری مشهد به دست آمد. نمودار شماره (۵) میزان آسیب پـذیری منطقه‌ی نه شهرداری مشهد در برابر بلایای طبیعی را نشان می دهد.

با توجه به مطالب بالا و بر اساس تحلیل‌های انجام شده، میزان آسـیب پـذیری بافـت شـهری منطقه‌ی نه مشهد در نقشه‌ی شماره (۱۳) نشان داده شده اسـت. بـر ایـن اسـاس در حـدود ۷۰/٤ درصد از مساحت منطقه در پهنه‌های آسـیب پـذیر در برابـر بلایـای طبیعـی قـرار گرفتـه اسـت. خلاصه‌ی نتایج تحلیل‌های انجام شده در جدول شماره (۹) آمده است. همان‌گونـه کـه ذکـر شـد تحلیل‌های انجام شده در نهایت بیانگر میزان نسبتاً بالای آسیب پذیری در برابر بلایای طبیعـی در سطح منطقه می باشد. با توجه به نتایج تحقیق، میزان آسـیب پـذیری در برابـر بلایـای طبیعـی در سطح منطقه‌ی نه ۳.۱درصد در حد آسیب پذیری زیاد ؛ ٦٧.٣ درصد در حد آسیب پـذیری نسـبتاً زیاد ؛ ٢٦.٤ درصد در حد نسبتاً کم و ۳.۲ درصد نیز در حد آسیب پذیری کم بوده است.

جدول (۹). درصد پهنه‌های آسیب پذیر در محدوده‌ی منطقه‌ی نه

	درصد مساحت پهنه ها			
	خطرپذیری زیاد	خطرپذیری نسبتاً زیاد	خطرپذیری نسبتاً کم	خطرپذیری کم
آسیب پذیری مخاطرات طبیعی	٤۲.٤	٤۰.٥	۱٦.۲	۱.۳
آسیب پذیری کالبدی	۷.۱	۲۱.٥	٤۱.٦	۲۹.۸
آسیب پذیری تأسیسات حیاتی	٦.۸	۲۰.٤	۲٦.۳	٤٦.٥
آسیب پذیری اجتماعی	۱۰.۲	۲٥.۱	۲٦.٥	۳۸.۲
آسیب پذیری اقتصادی	۰.۸	٤.۱	۲۹.۳	٦٥.۸
آسیب پذیری محیطی	۱۲.۲	۱۲.۳	۳۳.۸	٤۱.۷
آسیب پذیری کلی	۳.۱	٦۷.۳	۲٦.٤	۳.۲

مأخذ: محاسبات نگارندگان

پیشنهادها و اقدامات اجرایی

به منظور بررسی وضعیت موجود آسیب پذیری بافت‌های شهری در سطح منطقه‌ی نه و ارائه‌ی راهبردها و راهکارهایی به منظورکاهش اثرات آن،مسائل و مشکلات و پتانسیل‌های منطقه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت تا براساس آنها بتوان پیشنهادهایی اجرایی و عملی به منظور رفع مشکلات و بهره برداری بهینه از فرصت‌ها و توان‌های موجود در سطح منطقه ارائه داد.

در این بخش فهرستی از امکانات و محدودیت‌های موجود در زمینه‌ی آسیب پذیری بافت‌های شهری در روبرویی با مخاطرات طبیعی درسطح منطقه‌ی نه با توجه به مطالعات صورت گرفته، تهیه شده است که در جدول شماره (۱۰) دسته بندی شده اند. با در نظر گرفتن این مسایل و پتانسیل‌ها، اهداف، راهبردها، راهکارها و ا قدامات اجرایی در جهت دست‌یابی به کاهش آسیب پذیری بافت‌های شهری در سطح منطقه‌ی نه پیشنهاد شده که در جدول شماره (۱۱) و نقشه های شماره (۱۳) تا (۱٤) ارائه شده است.

جدول شماره (۱۰). تحلیل امکانات و محدودیت‌ها

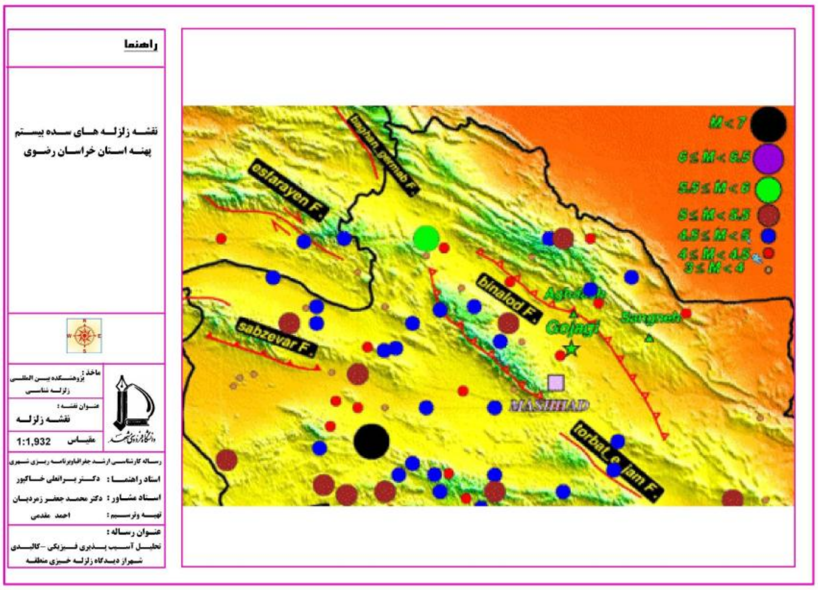
زمینه	امکانات	محدودیت‌ها
متغیّرهای مخاطرات طبیعی		– وجود گسل‌های فعّال در سطح منطقه؛ – وجود درّه های مسکونی، که سبب ایجاد و گسترش؛ – پهنه های خاک دستی در سطح منطقه می شوند؛ – وجود آبراهه های فراوان در سطح منطقه؛ – وجود شیب بالا در سطح برخی از نواحی منطقه.
متغیّرهای کالبدی	– پایداری نسبی سازه بناها؛ – برخورداری ازمیانگین پایین متوسط طبقات ساختمان‌ها؛ – برخورداری از فضاهای باز در سطح منطقه؛ – برخورداری ازمساحت نسبتاً بالای متوسط قطعات تفکیکی.	– وجود بافت‌های با دانه بندی ریز در سطح منطقه؛ – وجود معابر با عرض کم؛ – گسترش ساخت و ساز در لبه ها؛ – گسترش ساخت و ساز در حریم گسل‌ها؛ – گسترش ساخت و ساز در حریم رودخانه ها؛ – وجود بافت‌های با هسته‌ی روستایی و بافت‌های حاشیه ای(نه دره).
متغیّرهای تأسیسات حیاتی	– برخورداری از سرانه‌ی کاربری درمانی مناسب؛ – برخورداری از سرانه کاربری فضای سبز مناسب؛ – برخورداری از سه ایستگاه امداد و نجات آتش نشانی در سطح منطقه.	– فرسوده و آسیب پذیر بودن برخی ساختمان‌های آموزشی؛ – فرسوده و آسیب پذیر بودن برخی ساختمان‌های درمانی؛ – محدودیت شدید امکانات امدادی به نسبت وسعت، جمعیت و شرایط منطقه؛ – وجود شبکه های تأسیساتی زیربنایی فرسوده و آسیب پذیر در برابر حوادث احتمالی.
متغیّرهای اجتماعی	– برخورداری از تراکم جمعیتی پایین؛ – برخورداری از درصد بالای مالکیت شخصی؛ – برخورداری از میانگین سواد نسبتاً بالا؛ – برخورداری نسبی از ساخت جمعیت جوان.	– وجود پهنه هایی با ساخت جمعت سالخورده به عنوان شاخص؛ – قرارگیری خانوار های دست‌جمعی در حوزه هایی خاص؛ – قرارگیری اقلیت‌های قومی در حوزههایی خاص.
متغیّرهای اقتصادی	– برخورداری از سطح بالای نیروی کار بخش خصوصی؛ – قرارگیری خانوارهای با درآمد متوسط بالا در سطح منطقه.	– قرارگیری مراکز اقتصادی در داخل بافت‌های آسیب پذیر.
متغیّرهای محیطی	– نبود تأسیسات خطرزا در سطح منطقه.	– آسیب پذیری کالبدی مخازن سوخت در سطح منطقه.

جدول شماره (۱۱). جدول اهداف، راهبردها، راهکارها و اقدامات اجرایی

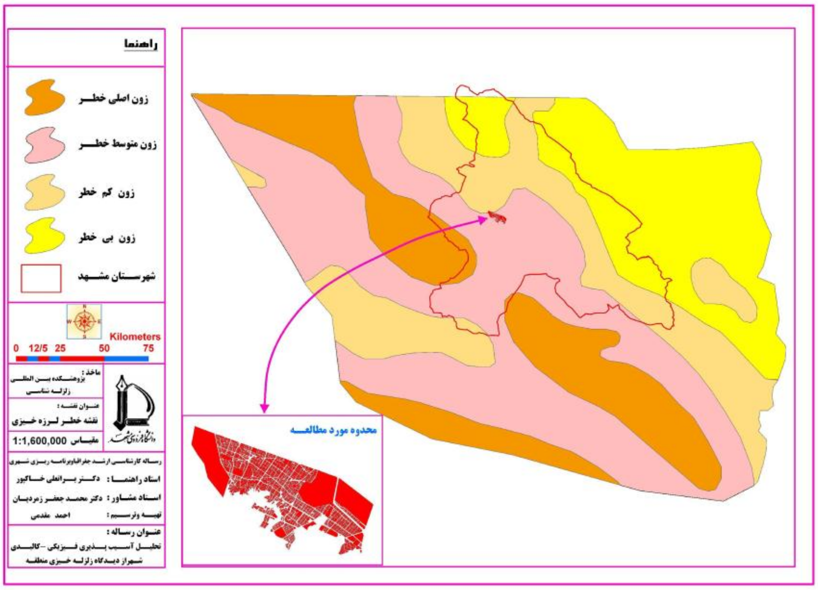
زمینه	هدف	راهبردها (استراتژی ها)	راهکارها	سیاست های اجرایی
متغیّرهای مخاطرات طبیعی	**کاهش آسیب پذیری در برابر مخاطرات طبیعی**	▪ ایجاد مناطق پایدار در برابر مخاطرات طبیعی.	• جلوگیری از گسترش بافت شهری در مناطق مخاطره آمیز	– مشخص کردن مناطق آسیب پذیر؛ – تهیه‌ی قوانین مناسب به منظور کنترل ساخت و ساز در این‌گونه مناطق؛ – تدوین ضوابط ساخت و ساز در حرایم.
متغیّرهای کالبدی		▪ کاهش آسیب پذیری کالبدی	• توزیع متناسب کاربری‌های شهری؛ • جلوگیری از ساخت و سازهای غیر مجاز؛ • قانون‌مند ساختن ساخت وسازها در سطح منطقه؛ • ایمن سازی سازه های موجود وطرّاحی صحیح سازه-های درحال احداث.	– اصلاح ضوابط کاربری زمین در جهت تأمین منافع عمومی شهروندان؛ – اختصاص زمین‌های بایر به کاربرهای متناسب؛ – تدوین ضوابط تراکم با توجه به ویژگی‌های هر منطقه؛ – تعیین ضوابط و یا محدود کردن تعداد طبقات؛ – تمرکزگرایی بلندمرتبه سازی در محدوده های متناسب؛ – تعیین ضوابط طرّاحی سازه و یا اجرای ضوابط پیشنهادی؛ – تهیه و اجرای طرح‌های **به‌سازی** و مرمّت برای بافت‌های ارگانیک و آسیب پذیر؛ - تعریض معابر شهری در جهت دست‌یابی به حداقل های لازم در عملیات امداد.
متغیّرهای تاسیسات حیاتی		▪ افزایش توان منطقه؛ در برابر مخاطرات طبیعی؛	• افزایش امکانات به منظور مقابله با مخاطرات طبیعی؛ • حفظ و نگاه داری فضاهای باز شهری موجود در منطقه و گسترش آن؛ • بهینه سازی مسیر انتقال	– احداث مراکز امدادرسانی، آتش نشانی , درمانی و همچنین مرکز امنیتی؛ – مقاوم سازی مراکز حیاتی در سطح منطقه؛ – گسترش فضاهای باز و سبز به ویژه

			گاز، آب , برق و تلفن.	در پهنه های آسیب پذیر؛ — تعیین نقاط آسیب پذیر شبکه های تأسیسات شهری؛ — تدوین ضوابط و برنامه های مقاوم سازی شبکه ها.
متغیّرهای اجتماعی		هماهنگ سازی ظرفیت‌های خدماتی به تناسب افزایش جمعیت.	• رعایت اصول ایمنی در مکان‌یابی و احداث کاربری‌های اصلی؛ • جلوگیری از ادامه روند مهاجرت جمعیتی به منطقه؛ • تعادل بخشی به طبقات ساکن در سطح منطقه.	— اعمال ضوابط مکانیابی و ساخت کاربری های خدماتی؛ — محدود نمودن تقاضای مجوز ساخت در قطعات کوچک؛ — هماهنگی های لازم در صدور مجوز ساخت به تعاونی‌های مسکن کارگری و کارمندی.
متغیّرهای اقتصادی		▪ پایداری اقتصاد منطقه در برابر مخاطرات طبیعی؛ ▪ افزایش توان اقتصادی ساکنان در برابر مخاطرات طبیعی.	• ساماندهی واحدهای اقتصادی بر اساس سطح بندی عملکرد آنها؛ • تشویق سرمایه گذاری در ایجاد واحدهای اقتصادی به منظور بهبود وضعیت اقتصادی بهره گیری از قابلیت‌های اقتصادی منطقه در زمینه فعالیت‌های گوناگون مانند گذران اوقات فراغت.	— مقاوم سازی و به‌سازی فضاهای اقتصادی؛ — تدوین ضوابط و مقررات مکان‌یابی و ساخت واحدهای اقتصادی؛ — شناسایی فعالیت‌های اقتصادی پایدار در برابر مخاطرات طبیعی؛ بازسازمانی ساختار اقتصادی منطقه در جهت مقابله با مخاطرات طبیعی.
متغیّرهای محیطی		▪ جلوگیری از آسیب منابع طبیعی در اثر مخاطرات طبیعی؛ ▪ جلوگیری از گسترش ابعاد بحران در اثر مخاطرات ثانویه.	• کاربرد روش‌های برنامه ریزی و طرّاحی شهری با رعایت ضوابط محیطی؛ • انجام ارزشیابی اثرات توسعه برای همه طرح‌ها و فعالیت‌های توسعه‌ی شهری.	— انجام ارزیابی توان و محاسبه ظرفیت برد اراضی و مکانیابی و کاربری‌های شهری؛ — اعمال ضوابط و مقرّرات مکان‌یابی و احداث فعالیت‌های خطرزا؛ — رعایت حریم کاربری‌های دارای خطرات ثانویه.

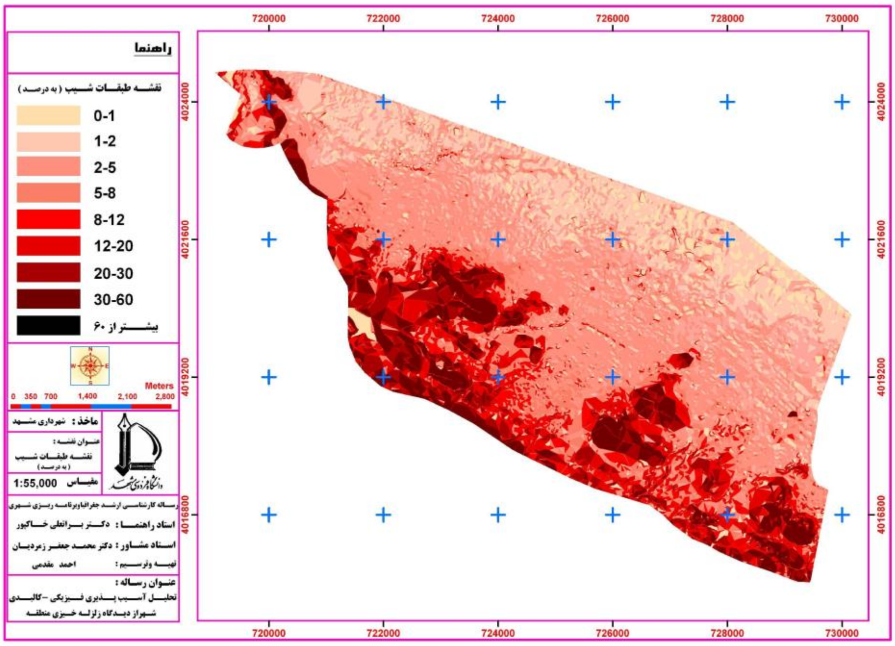
نقشه‌ی شماره ۱



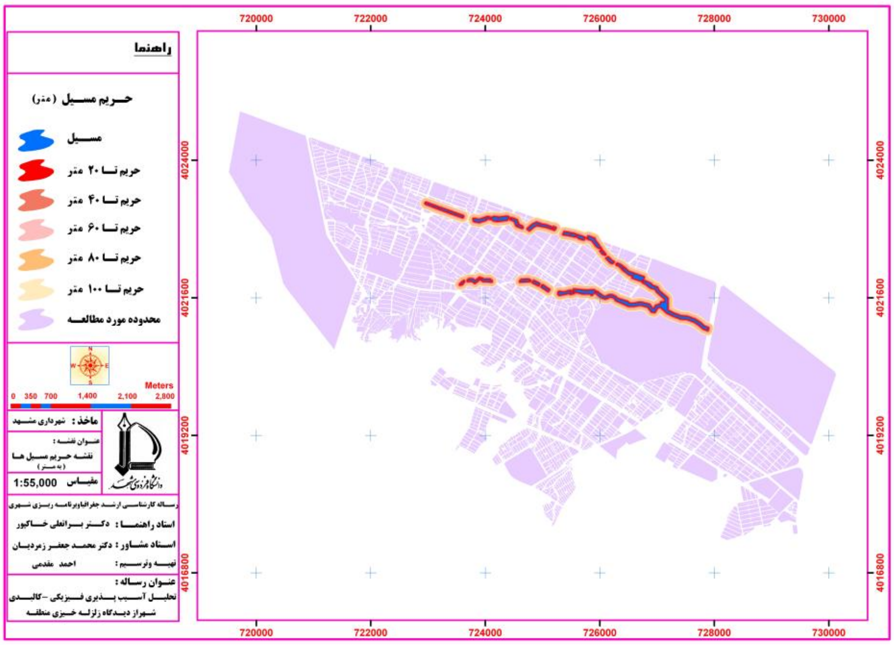
نقشه‌ی شماره ۲



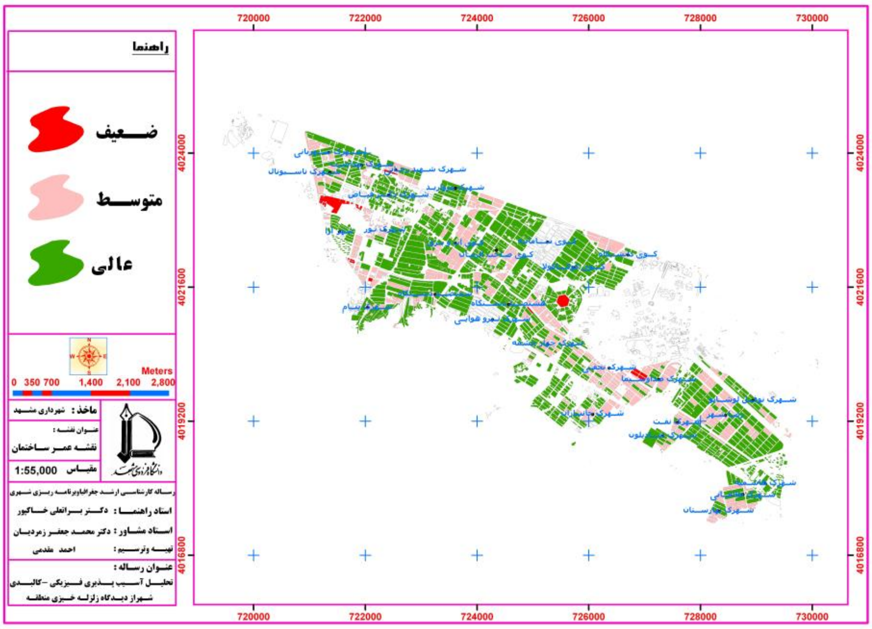
نقشه‌ی شماره ۳



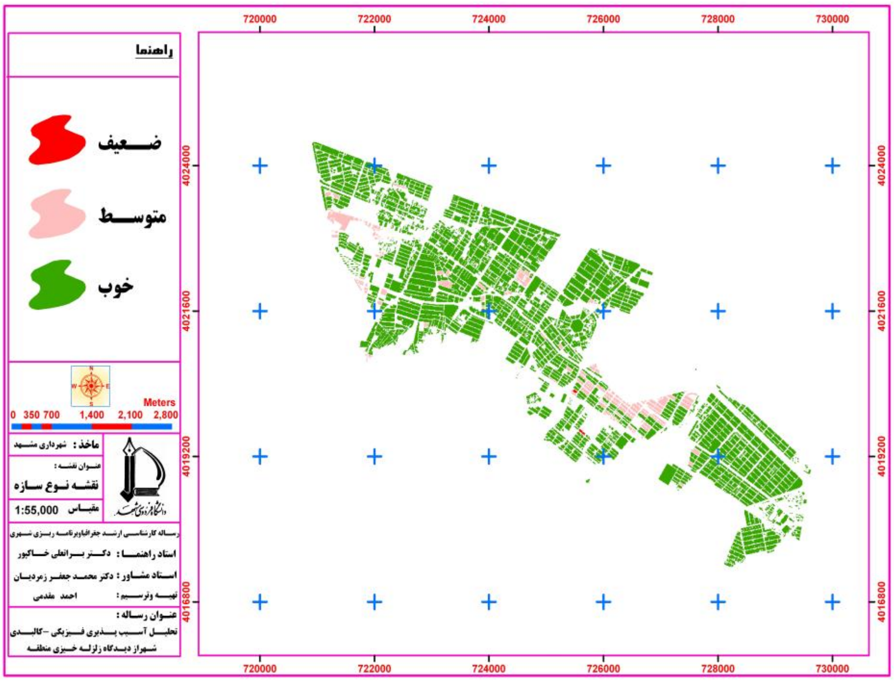
نقشه شماره‌ی ٤



نقشه‌ی شماره ۵



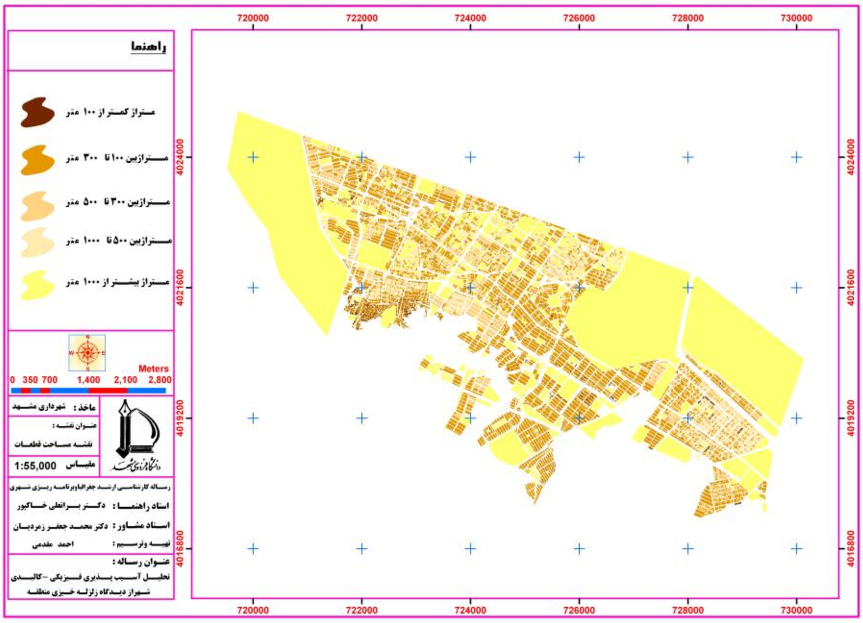
نقشه‌ی شماره ٦



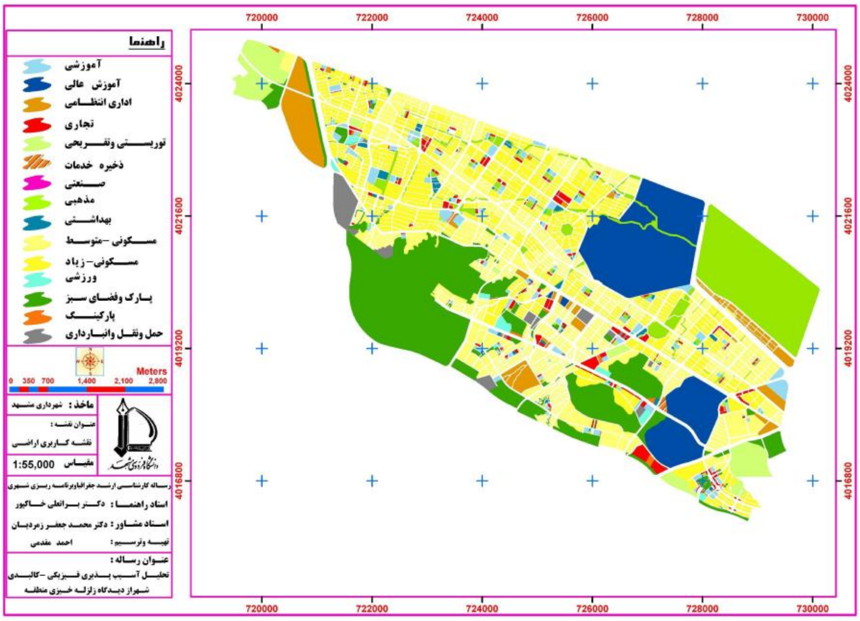
نقشه‌ی شماره ۷



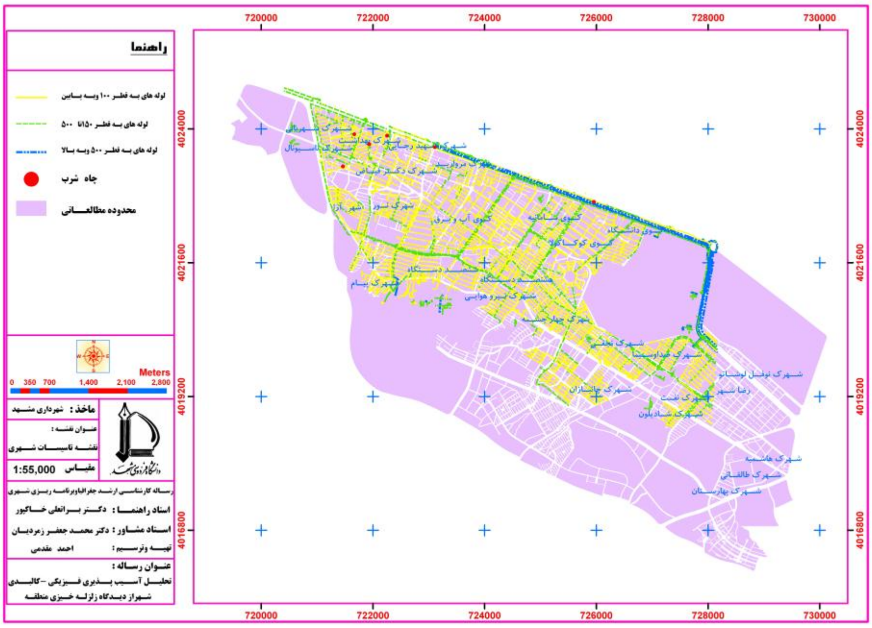
نقشه‌ی شماره ۸



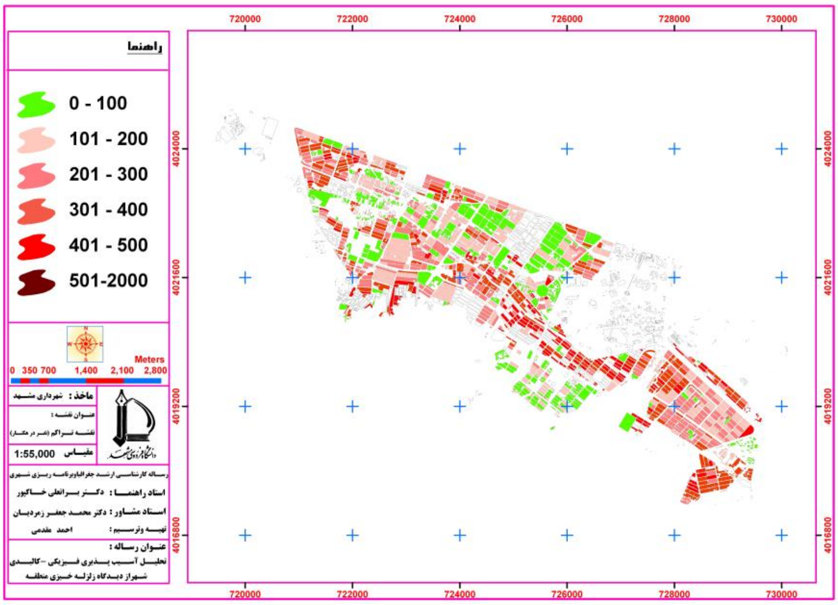
نقشه شماره‌ی ۹



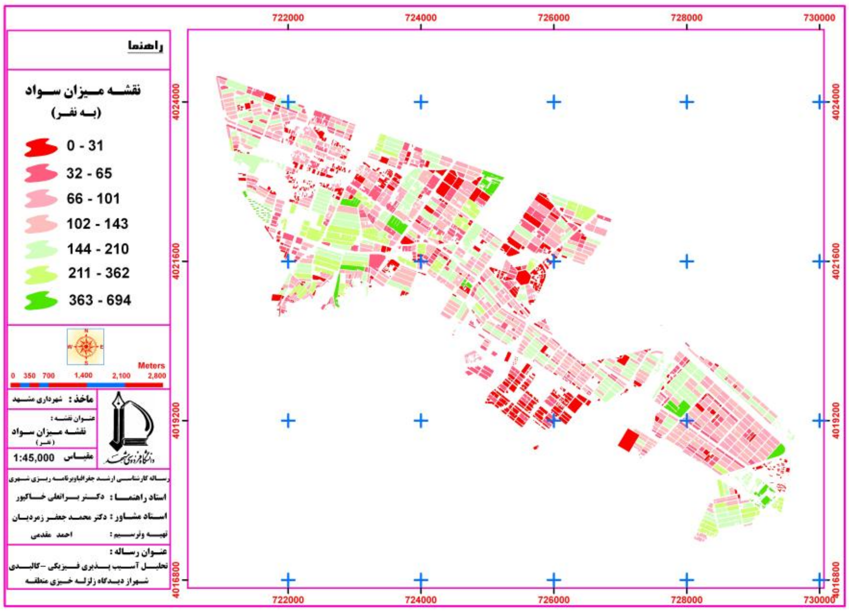
نقشه شماره‌ی ۱۰



نقشه شماره‌ی ۱۱



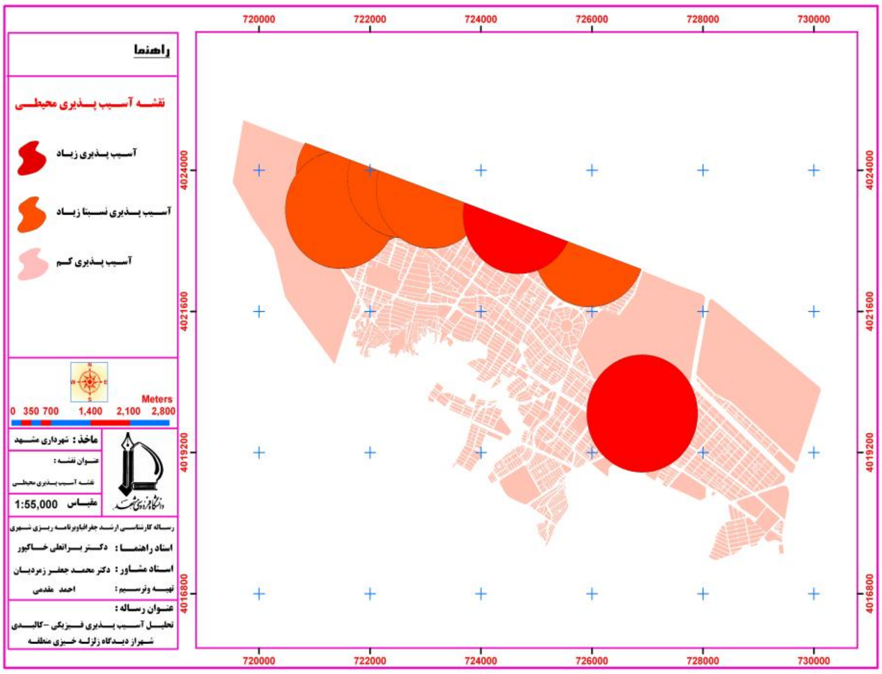
نقشه شماره‌ی ۱۲



نقشه شماره‌ی ۱۳



نقشه شماره‌ی ۱۴



منابع و مآخذ:

۱. احمدی،حسن، (۱۳۷٦)، ***نقش شهرسازی در کاهش آسیب پذیری شهر***، تهران، انتشارات مسکن و انقلاب.

۲. احمدی، حسن، (۱۳۷۲)، "***بررسی معیارهای ارزیابی طرح‌های کالبدی***"، مجموعه مقالات کنفرانس بین المللی طرح ریزی کالبدی، تهران، انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.

۳. احمدیان،محمد علی، (۱۳۷۱)، ***حاشیه نشینی***، مجله‌ی دانشکده ادبیات وعلوم انسانی دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۹۸، پاییز ۷۱.

٤. اداره جغرافیایی ارتش، نقشه‌ی توپوگرافی مشهد، سری ۵۵۱، برگ شماره ۱٦-٤۰ لN، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

۵. اصغرپور، محمد جواد، (۱۳۸۱)، ***تصمیم‌گیری‌های چند معیاره***، تهران، دانشگاه تهران.

٦. اسمیت، کیت، (۱۳۸۲)، ***مخاطرات محیطی***، ترجمه‌ی ابراهیم مقیمی و شاپور گودرزی نژاد، انتشارات سمت.

۷. بحرینی، سید حسن و همکاران، (۱۳۷۵)، ***برنامه ریزی کاربری زمین در مناطق زلزله زده*** (نمونه شهرهای منجیل، رودبار و لوشان)، تهران، مرکز مقابله با سوانح طبیعی ایران.

۸. پاپلی یزدی، محمد حسین، (۱۳٦۱)، ***فرهنگ آبادی‌ها ومکان‌های مذهبی کشور***، آستان قدس رضوی.

۹. پژوهشکده بین المللی زلزله شناسی ومهندسی زلزله،مرداد ۱۳۸٤.

۱۰. جعفری، عباس، (۱۳٦۸)، ***کوهنامه ایران***، جلد اول، انتشارات گیتاشناسی.

۱۱. جوان و قاسمی، (۱۳۸٤)، ***گزارش تعیین محل ایستگاههای لرزه نگاری باند پهن دائم استان خراسان رضوی.***

۱۲. حبیب، فرح، (۱۳۷۱)، ***نقش فرم شهر در به حداقل رساندن خطرات ناشی از زلزله***، مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، تهران، دفتر مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران.

۱۳. حمیدی، ملیحه، (۱۳۷۱)، ***ارزیابی الگوهای قطعه بندی اراضی و بافت‌های شهری در آسیب پذیری مسکن از سوانح طبیعی***، تهران، مجموعه مقالات سمینار سیاست‌های توسعه مسکن در ایران.

۱٤. خسرو تهرانی، خسرو، (۱۳۷۷)، ***زمین شناسی ایران***، تهران، دانشگاه پیام نور.

۱۵. دیویس،یان وآیسان،یاسمین، (۱۳۸۲)، ***معماری و برنامه ریزی بازسازی***، ترجمه‌ی دکتر علیرضافلاحی، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۱٦. رضویان، محمد تقی، (۱۳۸۱)، ***برنامه ریزی کاربری اراضی شهری***، تهران، انتشارات منشی.

۱۷. زنجانی، حبیب الله، (۱۳٦۹)، ***مجموعه مباحث وروش‌های شهرسازی (۱)جمعیت***، مرکز مطالعات وتحقیقات شهرسازی ومعماری وزارت مسکن وشهرسازی چاپ اول.

۱۸. زیاری، کرامت اله، (۱۳۸۱)، ***برنامه ریزی کاربری اراضی شهری***، یزد، انتشارات دانشگاه یزد.

۱۹. شکوئی، حسین، (۱۳۷٦)، ***جغرافیای شهری***، تبریز، انتشارات دانشگاه تبریز.

۲۰. عبدالهی، مجید، (۱۳۸۰)، ***مدیریت بحران در نواحی شهری***، تهران، انتشارات سازمان شهرداریها.

۲۱. غمامی، مجید، (۱۳۷۲)، ***طرح جامع مشهد***، مجله آبادی، شماره ۹، تابستان۷۲.

۲۲. مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ۱۳۷٤.

۲۳. مرکز آمار ایران، ***سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۷۵ و۱۳۸۵)***.

۲٤. مولازاده، محمد علی، (۱۳۷۷)، ***درآمدی بر پژوهش علمی در جغرافیا***، اهواز، انتشارات دانشگاه شهید چمران.

۲۵. میر محمد صادقی،محمد، (۱۳۸۱)، ***سامانه اطلاعات جغرافیایی برای همه***، تهران، انتشارات فرات.

۲٦. هادیزاده بزاز، مریم، (۱۳۸٦)، ***مدیریت بحران***(کاهش آسیب پذیری در برابر بلایای طبیعی)،شهرداری مشهد.

۲۷. هاکانو، پروفسور موتوهیکو، (۱۳۸۳)، ***زلزله در آلبوم تجربه***، ترجمه‌ی دکتر نعمت حسنی ومحمد رضا اسلامی، دانشگاه صنعت آب وبرق.

۲۸. هاکس هولد،ویلیام، (۱۳۸۰)، ***مقدمه ای بر سیستم های اطلاعات جغرافیایی شهری***، ترجمه‌ی دکتر فرشاد نوریان، تهران، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.

29. Alexander, David, (2002) ***Principles of Emergency Planning and Management- Oxford University Press***.

30. ASIS International – ***Emergency Planning Handbook*** (2003)

Burrough , Peter and Rechael , Donnell,1998 - Principle of Geographic Information System - Oxford University Press.

31. GOI-UNDP – ***Disaster Risk Management Program*** – Urban Earthquake Vulnerability Reduction Project – India (2003)

32. Gordon, James A , (2002) ***Comprehensive Emergency Management for Local Governments*** – Rothstein – USA.

33. Kaplan, Laura G , (1996) – ***Emergency and Disaster Planning Manual*** – McGraw-Hill.

34. Montoya, Lorena, (2003) – ***Gis and Remote Sensing in Urban Disaster Management*** – ITC.

35. Parker , Vivek, (2002) - ***Direction for GIS in Urban Planning*** - Mumbai Metropolitan Regional Development Authority.

36. Sikich, Geay , (1996) – ***Emergency Management Planning Handbook*** – McGraw-Hill.

37. Yodmani, suvit – ***Disaster Risk Management and Vulnerability Reduction: protecting the poor*** – Defining agenda for poverty reduction – pp 229-237

www.unisdr.org/eng/library/lib- terminology- eng. htm

www.cwserp.org/training/KCmodulea. php